農作物害蟲生物防治之研究與發展

農試所應動組　盧秋通　王清玲

一、前言

台灣氣候高溫多濕，害蟲種類繁多，以往農作物發生害蟲係施用農藥加以防治，長期依賴農藥甚深，結果易導致害蟲抗藥性，或施藥不當可能衍生農藥殘毒、環境污染及殺死天敵等問題。有鑑於此，農業試驗所（以下簡稱本所）自日據時代即著手研究生物防治之應用，經過試驗研究人員的長期努力，至今累積豐碩的成果，如天敵昆蟲與捕植蟎類之基礎研究、天敵的引進、天敵的量產與應用技術等研究成果，使生物防治成為農業害蟲綜合防治管理的重要一環。

二、害蟲天敵種類調查與保育

早自本所成立之初的1910年代起，應用動物組研究人員即著手農作物害蟲與天敵種類調查工作，採集製作標本並從事昆蟲分類學方面的研究，開啟台灣昆蟲研究一個新的里程碑。期間曾數次進行全島性昆蟲採集，成立昆蟲標本館（圖一），並持續充實收藏之各類昆蟲標本。研究人員長期在田間採集、生態觀察並研究分類鑑定，尤其著重於重要作物如水稻、雜糧、蔬菜、果樹及特用作物等害蟲與天敵之調查研究，天敵包括捕食性與寄生性，種類廣及昆蟲中的膜翅目、半翅目、鞘翅目、雙翅目等十餘目，以及其他動物如蜘蛛類、蟎蜱類、鳥類，與菌類、病毒等，逐步建立害蟲天敵研究之基礎資料，並據以進行農業環境中天敵保育之研究。天敵標本大量保存於本所昆蟲標本館，以供比對查證，並逐步將館藏標本與資料等予以數位化，建立網頁資料庫（圖二），以利於天敵資料之保存與利用。

作　　者：盧助理研究員秋通
連絡電話：04-23302301-7622

三、天敵的引進與釋放

為防治國外入侵的害蟲，通常會以引進原產地的天敵作為防治的措施，本所歷年來多次自國外害蟲原生地引進天敵，其中不乏立足成功的案例，引進後之天敵成為本地生態系中的一員，與害蟲共同存在，發揮壓抑效果，有些天敵能大幅抑制害蟲密度，防治效果顯著。如1909年從紐西蘭引進澳洲瓢蟲，大量繁殖釋放到田間防治吹綿介殼蟲，很快就獲得控制，成為台灣早期引進天敵生物防治的著名成功案例。1983年間，本所自關島引進紅胸葉蟲釉小蜂，繁殖釋放後於野外立足良好，有效防治可可椰子紅胸葉蟲，使受害的椰子樹逐漸恢復生機，成為近年最具成效的實際應用案例。再者，為減少柑橘木蝨傳播立枯病的機會，1983～1986年本所分次從法屬留尼旺島引進亮腹釉小蜂釋放加以防治，結果顯示在月橘上寄生效果顯著。

四、天敵量產技術與田間應用

為進行害蟲生物防治，逐一開發本地或國外天敵之大量繁殖技術（圖三），包括捕植蟎、草蛉、小黑花椿象、瓢蟲、食蚜虻以及多種寄生蜂等，利用天敵之生長與繁殖特性建立室內族群，有助於生物防治推廣與應用。同時研發養蟲技術流程之機械化裝置，替代人工以節省人力。亦開發人工飼料取代天然食餌，降低天敵大量生產之成本，使天敵的量產更為經濟有效，如人工飼料微膠化大量生產草蛉技術，並研究天敵之儲存技術，延長使用期限及增加應用彈性，如草蛉、小菜蛾寄生蜂之低溫儲存技術。

圖一、本所昆蟲標本館陳列室。

圖二、本所昆蟲標本館數位網頁。

圖三、小黑花椿象室內大量飼養。

於田間及溫網室中實際觀察評估天敵抑制害蟲之能力，如基徵草蛉、捕植蟎在網室木瓜、茶園、草莓及果樹等作物釋放以防治葉蟎，經評估均具抑制效果；基徵草蛉對於網室洋香瓜之銀葉粉蝨與網室甜椒之蚜蟲，亦有抑制效果。小黑花椿象（圖四）對於薊馬類具取食偏好性，觀察評估其在紅豆、茄子、瓜類與青椒等均有良好防治效果。

五、天敵商業生產研究與推廣

天敵一定要被農友充分接受，才有真正普及化的可能。為滿足害蟲防治時應用天敵的市場需求，天敵昆蟲有商業化生產的需要，本所自2006年起開始進行天敵昆蟲商品化研究，研究內容包括：

圖四、天敵昆蟲捕食害蟲。

1.天敵防治效果：天敵產品若防治害蟲成效顯著，該項產品自然具有銷售市場。在複雜的作物與害蟲生態環境中，天敵必須能維持某一最低效果。2.天敵穩定性：用作防治害蟲的天敵，必須保持品質穩定，每次天敵釋放田間後，均能發揮一定的防治效果。3.生產量：大量釋放天敵的生物防治，必須有足夠的天敵供應量，使用者才能獲得足量及多次的釋放，防治工作能持續到必要之期間。4.使用方法：產品應附有簡明的標籤，說明天敵的釋放時機與數量，以便使用者有所依循。天敵儲存方法及期限等，亦應簡略說明。5.防治配合度：害蟲相單純的作物，靠釋放天敵就可達到控制蟲害的目的。然而多數作物會有數種害蟲同時期或分別於不同時期發生，因此利用天敵應和其他天敵以及物理、化學等防治方法配合，才能將害蟲問題解決。6.天敵價格：生物防治雖具有諸多優點，但耗用之花費通常高於藥劑防治，因此成為推廣上之一大阻力。天敵要使用經濟的材料以機械化的方法生產，使價格降低，才能具有與藥劑防治的競爭力。7.技術諮詢服務：大部分農友在初次使用天敵時，並不熟悉天敵的應用方法，需要詳細的解說。於使用期間也可能碰到各種問題，需要有專家為其使用上做說明。

圖五、基徵草蛉卵片產品包裝。

配合草蛉商品化（圖五）之推廣與普及，根據以往之試驗資料，特依作物別、防治害蟲種類、使用量、使用方法等整理如表一，以供防治參考及推廣之用。

六、展望

本所研究生物防治技術，歷來已有不少良好的成果，利用生物天敵防治害蟲，可以降低對農業生產環境的破壞，亦可恢復自然生態平衡及保障農產品安全。回顧往昔，策勵未來，應在過去累積的深厚基礎上，持續研發及改進利用天敵防治害蟲技術，擴大可供利用之天敵種類，加強天敵的普及性與應用性，以利生物防治的永續發展。

七、參考文獻

郝秀花。2002。捕植蟎及草蛉在網室栽培果樹蟲害防治上之應用。農作物害蟲與害蟎生物防治研討會專刊49～58。

章加寶。1994。網室木瓜生物防治～草蛉防治葉蟎。台灣省蠶蜂業改良場編印　10頁。

章加寶。1995。基徵草蛉(*Mallada basalis*(Walker))防治草莓園葉蟎之效益評估。植物保護學會會刊37：41～58。

盧秋通、王清玲。2006。基徵草蛉對設施甜椒害蟲之防治效果評估。台灣農業研究55：111～120。

蕭素女。2002。基徵草蛉*Mallada basalis*(Walker)防治茶葉蟎*Oligonychus coffeae* Nietner之效果評估。台灣茶業研究彙報21：57～64。

蕭素女。2003。基徵草蛉*Mallada*

basalis(Walker)防治茶園神澤氏葉蟎 *Tetranychus kanzawai* Kishida之效果評估。台灣茶業研究彙報22：87～100。

蕭建興。2004。基徵草蛉在有機茶園害蟲防治上的應用。茶業專訊47：7～8。

顏辰鳳。1996。茶園害蟲生物防治～草蛉飼養及釋放技術。臺灣省政府農林廳印製18頁。

Lo. K. C., W. T. Lee., C. T. Lu, and J. Z. Yu。 2002。Artifical diet for massproduction of *Mallada basalis* (Walker) for control of agricultural pests in screenhouse. In Proceedings of the International Symposium on Design and Environmental Control of Tropical and Subtropical Greenhouses. pp. 201-205. Acta Horticulture.

表一、歷年研究草蛉防治作物害蟲用量及效果

作物／害蟲	使用量	防治方法	最佳防治率	注意事項
網室印度棗／葉蟎、粉介殼蟲	200粒卵/株	1. 每7～10天釋放1次。 2. 釋放時將卵片剪成紙條，固定於植株或葉片間。	葉蟎、粉介殼蟲之防治率約90%。	1. 草蛉卵片釋放前應放置在陰暗處。卵期於25-28℃約4天，孵化前轉為褐色，釋放時機以卵片上有孵化1、2隻幼蟲為最佳。 2. 釋放時機在害蟲尚未發生或立足初期密度低較佳，且於陰天或黃昏溫度較低釋放為佳。 3. 屬於多年生作物可於栽種後期或採收前1個月內使用。屬於短期性作物可於栽種後適當時間開始使用，連續釋放3～4次。 4. 害蟲在田間分布不均勻，草蛉釋放時除參考標的害蟲防治數量，可依作物大小以及害蟲發生密度高低，彈性增減用量，或調整防治間隔時間。 5. 利用草蛉防治害蟲應與其他天敵或防治措施搭配。
網室木瓜／葉蟎	20～60粒/株或5～10隻幼蟲/株	1. 釋放時將卵片剪成紙條，固定於植株或葉片間。 2. 幼蟲以小毛筆挑到作物或葉片。	－	
茶樹／葉蟎	5000或20000隻幼蟲/分地	1. 每5或7天釋 放1次。 2. 釋放時將卵片剪成紙條，固定於植株或葉片間。 3. 幼蟲以小毛筆挑到作物或葉片。	神澤葉蟎之防治率約70～90%，茶葉蟎之防治率約80～90%。	
設施洋香瓜／粉蝨、葉蟎	3隻幼蟲/株	1. 每7天釋放1次。 2. 幼蟲以小毛筆挑到作物或葉片。	粉蝨若蟲之防治率約70～80%。葉蟎之防治率約60～90%。	
設施甜椒／蚜蟲	3隻幼蟲/株	同上（設施洋香瓜）	蚜蟲之防治率約70～90%。	
草莓／葉蟎	10粒卵/株或5隻幼蟲/株	1. 每3週釋 放1次。 2. 釋放時將卵片剪成紙條，固定於植株葉片。 3. 幼蟲以小毛筆挑到作物或葉片。	神澤葉蟎之防治率約60～90%，二點葉蟎之防治率約50～90%。	